

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001353358
PUBLICATION DATE : 25-12-01

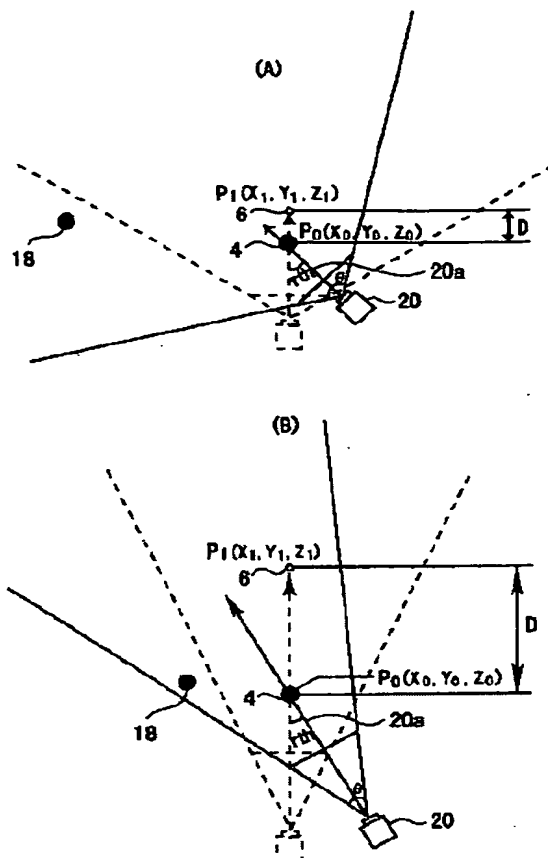
APPLICATION DATE : 14-06-00
APPLICATION NUMBER : 2000179188

APPLICANT : NAMCO LTD;

INVENTOR : MAEDA NAOTO;

INT.CL. : A63F 13/00

TITLE : GAME APPARATUS AND
INFORMATION STORAGE MEDIUM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To display an image suitable for playing a game, while a virtual camera is caused to follow an operation character that is operated by a player.

SOLUTION: In the game apparatus, an operation character 4 and a ball 6 are provided in an object space and a virtual camera 20 follows the movement of the character 4. In this case, the line of sight 20a of the camera 20 is turned away from the character 4 toward the ball 6. Then, the line of sight 20a of the camera 20 is averted from the ball 6, and the camera 20 is turned about the center of the ball 6.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-353358
(P2001-353358A)

(43) 公開日 平成13年12月25日 (2001. 12. 25)

(51) Int.Cl.⁷
A 6 3 F 13/00

識別記号

F I
A 6 3 F 13/00

テーマコード(参考)

B 2 C 0 0 1
P

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2000-179188(P2000-179188)

(22) 出願日 平成12年6月14日 (2000. 6. 14)

(71) 出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(72) 発明者 佐田 博宣

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
会社ナムコ内

(72) 発明者 前田 直人

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
会社ナムコ内

(74) 代理人 100090033

弁理士 荒船 博司 (外1名)

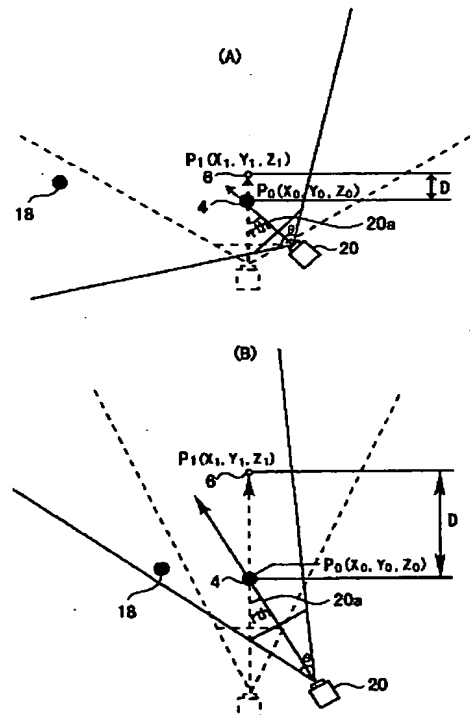
Fターム(参考) 20001 AA00 AA04 BA00 BA02 BA05
BC00 BC10 CA01 CB01 CC02
CC08

(54) 【発明の名称】 ゲーム装置および情報記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 プレーヤの操作する操作キャラクタに仮想カメラを追従させながら、ゲームプレイに好適な画像を表示する。

【解決手段】 本発明では、操作キャラクタ4及びボール6をオブジェクト空間に設け、操作キャラクタ4の動きに仮想カメラ20を追従させる。この際に、仮想カメラ20の視線20aは操作キャラクタ4からボール6に向かっている。そして、プレーヤの操作に基づき、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向かうことが解除され、仮想カメラ20はボール6を中心として旋回する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも目標物及び操作キャラクタが存在するオブジェクト空間を仮想カメラから見て、該仮想カメラから見える画像を表示画像とするとともに、所与のスポーツゲームを実行するゲーム装置において、上記仮想カメラの視線を上記操作キャラクタから上記目標物にほぼ向けつつ、移動する上記操作キャラクタに上記仮想カメラを追従させるための追従手段と、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための解除手段と、を備えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項2】請求項1記載のゲーム装置において、上記所与のスポーツゲームが球技ゲームであるとともに、上記目標物がボールであることを特徴とするゲーム装置。

【請求項3】請求項1または2記載のゲーム装置において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことをプレイヤーの操作に基づいて解除するための手段を、上記解除手段が具備することを特徴とするゲーム装置。

【請求項4】請求項1から3のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記操作キャラクタと上記目標物との距離が所与の距離より小さい際に上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための手段を、上記解除手段が具備することを特徴とするゲーム装置。

【請求項5】請求項1から4のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを上記解除手段が解除した際に、プレイヤーの操作に基づいて上記操作キャラクタに上記仮想カメラの視線を向けつつ、上記仮想カメラを移動させるための移動手段を備えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項6】請求項5記載のゲーム装置において、上記移動手段による上記仮想カメラの動く速度を調節することにより、上記表示画像の移り変わり速度を上記仮想カメラの画角に応じて調節するための調節手段を備えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項7】請求項6記載のゲーム装置において、上記移動手段による上記仮想カメラの移動に伴い、上記仮想カメラの視線は上記操作キャラクタをほぼ中心として旋回するものとし、上記仮想カメラの画角が狭まるにつれて、上記調節手段が上記仮想カメラの視線の旋回角速度を小さくすることにより、上記仮想カメラの動く速度を調節することを特徴とするゲーム装置。

【請求項8】請求項1から7のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記仮想カメラの視野内に上記目標物がある場合、上記

仮想カメラの移動に伴い上記仮想カメラの視野内から上記目標物が外れる際に、上記仮想カメラの画角を広げる、或いは、上記仮想カメラの視線を操作キャラクタに向けつつ、上記操作キャラクタから上記仮想カメラを遠ざけるためのズーム手段を備えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項9】請求項8記載のゲーム装置において、上記ズーム手段は、上記仮想カメラを遠ざける場合に、上記仮想カメラの視線に則して上記操作キャラクタから上記仮想カメラを遠ざけることを特徴とするゲーム装置。

【請求項10】請求項1から9のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記オブジェクト空間内における上記仮想カメラの視野の状態を表示するための手段を備えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項11】コンピュータの実行可能な情報が記憶された情報記憶媒体において、少なくとも目標物及び操作キャラクタをオブジェクト空間に設けるための情報と、仮想カメラの視線を上記操作キャラクタから上記目標物にほぼ向けつつ、移動する上記操作キャラクタに当該仮想カメラを追従させるための追従情報と、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための解除情報と、上記仮想カメラから見える画像を表示するとともに、所与のスポーツゲームを実行するための情報と、を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項12】請求項11記載の情報記憶媒体において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことをプレイヤーの操作に基づいて解除するための情報が、上記解除情報に含まれることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項13】請求項11または12記載の情報記憶媒体において、上記操作キャラクタと上記目標物との距離が所与の距離より小さい際に上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための情報が、上記解除情報に含まれることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項14】請求項11から13のいずれか一つに記載の情報記憶媒体において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを上記解除情報が解除した際に、プレイヤーの操作に基づいて上記操作キャラクタに上記仮想カメラの視線を向けつつ、上記仮想カメラを移動させるための移動情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項15】請求項14記載の情報記憶媒体において、上記移動情報による上記仮想カメラの動く速度を調節することにより、表示された画像の移り変わり速度を上記

仮想カメラの画角に応じて調節するための調節情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項16】請求項11から15のいずれか一つに記載の情報記憶媒体において、

上記仮想カメラの視野内に上記目標物がある場合、上記仮想カメラの移動に伴い上記仮想カメラの視野内から上記目標物が外れる際に、上記仮想カメラの画角を広げる、或いは、上記仮想カメラの視線を操作キャラクタに向けつつ、上記キャラクタから上記仮想カメラを遠ざけるためのズーム情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プレーヤの操作するキャラクタが配置されるオブジェクト空間において、仮想カメラから見える画像を表示することにより、所与のスポーツゲームを実行するゲーム装置及び情報記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】仮想的な三次元空間であるオブジェクト空間内にオブジェクトを配置し、オブジェクト空間内の仮想カメラから見える画像を生成して表示する装置が実用化されている。例えば、サッカーやテニス等のボールを使用するスポーツゲームを実行するゲーム装置では、プレーヤは、画面上に映し出される操作キャラクタを操作し、ボールをめぐるゲームを楽しむ。

【0003】従来のボールを使用するスポーツゲームでは、プレーヤが操作キャラクタを操作するために、表示画面にはプレーヤの操作する操作キャラクタが常に表示されている。更に、プレーヤが、ボールをめぐるゲームの行方を見て、操作キャラクタを操作してボールに対して何らかの作用（例えば、ボールを打ったり、ボールをパスしたり、ボールをシュートしたり、ボールのパスを受けたりする）を与えるために、表示画面にはボールが常に表示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、リアルタイムに位置が変わる操作キャラクタ及びボールの両方を画面に表示させると以下のような問題点があった。まず、ボール及び操作キャラクタが移動し得る範囲、即ち、サッカーゲームの場合はサッカーフィールド、テニスゲームの場合はテニスコートの全体を表示する（いわゆる三人称視点）ことが考えられるが、画面に占める操作キャラクタの大きさが小さくなってしまい、仮想現実を体験するゲームとしては物足りないものになってしまう。

【0005】そこで、操作キャラクタの動きに仮想カメラを追従させることが考えられるが、上述したようにボールも常に表示画面に表示させるために、仮想カメラの視線を操作キャラクタとボールとを結ぶ線とすることが

一般である。しかしながら、仮想カメラの視線を操作キャラクタとボールとを結ぶ線としてしまうと、常に操作キャラクタ及びボールを確認することができるが、仮想カメラの視線の方向が限定されてしまうため、操作キャラクタ以外のキャラクタ等の動きを把握できなくなってしまう、オブジェクト空間の様子が分からなくなってしまう。また、仮想カメラの視線をボール及び操作キャラクタの両方に固定させてしまうと、リアルタイムに位置が変わることにより操作キャラクタとボールとの相対的な位置の変化が大きくなってしまうため、仮想カメラの視線の向きの変化が激しくなってしまう、プレーヤにとっては表示画面が非常に見にくいものとなってしまう。

【0006】それだからといって、仮想カメラの視線をボールまたは操作キャラクタのいずれか一方のみに固定したものとすると、ボールまたは操作キャラクタの動きをプレーヤは把握できず、ゲームの面白味が損なわれてしまう。

【0007】本発明の課題は、プレーヤの操作する操作キャラクタに仮想カメラを追従させながら、ゲームプレイに好適な画像を表示することができるゲーム装置及び情報記憶媒体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、請求項1記載の発明は、少なくとも目標物（例えば、図6のボール6）及び操作キャラクタ（例えば、図6の操作キャラクタ4）が存するオブジェクト空間を仮想カメラ（例えば、図6の仮想カメラ20）から見て、該仮想カメラから見える画像を表示画像とするとともに、所与のスポーツゲームを実行するゲーム装置において、上記仮想カメラの視線を上記操作キャラクタから上記目標物にほぼ向けつつ、移動する上記操作キャラクタに上記仮想カメラを追従させるための追従手段（例えば、図11の仮想カメラ制御部310：図12のステップS2）と、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための解除手段（例えば、図11の仮想カメラ制御部310：図12のステップS6、ステップS9）と、を備えることを特徴としている。

【0009】また、請求項11記載の発明は、コンピュータの実行可能な情報が記憶された情報記憶媒体（例えば、図11の情報記憶媒体400）において、少なくとも目標物（例えば、図6のボール6）及び操作キャラクタ（例えば、図6の操作キャラクタ4）をオブジェクト空間に設けるための情報（例えば、図11のキャラクタ配置プログラム408）と、仮想カメラ（例えば、図6の仮想カメラ20）の視線を上記操作キャラクタから上記目標物にほぼ向けつつ、移動する上記操作キャラクタに当該仮想カメラを追従させるための追従情報（例えば、図11の仮想カメラ制御プログラム406：図12のステップS2）と、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための解除情報（例えば、図1

1の仮想カメラ制御プログラム406:図12のステップS6、ステップS9)と、上記仮想カメラから見える画像を表示するとともに、所与のスポーツゲームを実行するための情報(例えば、図11のゲームプログラム402)と、を含むことを特徴としている。

【0010】以上のように、請求項1または11記載の発明によれば、仮想カメラの視線がキャラクタから目標物にほぼ向かっているため、表示画面にはキャラクタ及び目標物が基本的には表示されている。そして、仮想カメラの視線が目標物に向かっていることが解除される。即ち、基本的に仮想カメラの視線がキャラクタから表示物に向かうように固定されているが、その視線がキャラクタのみに向かうようになる場合がある。言い換えれば、仮想カメラの視線の向きがキャラクタ及びボールに向かうという制限があったが、仮想カメラの視線の向きがキャラクタのみに向かうように、制限が緩和され、広い範囲を見渡せ得るようになる。例えば、仮想カメラの視線が目標物に向かっていることが解除された場合に、キャラクタが移動したり、キャラクタの向きが変わったり、仮想カメラが移動したりすると、仮想カメラの向きが目標物方向以外になるので、広い範囲を見渡せることができる。

【0011】また、仮想カメラの視線の向きの変化は、キャラクタと目標物の相対的な位置関係の変化に依存する。ところが、仮想カメラの視線が目標物に向かっていることが解除されると、仮想カメラの視線の向きの変化は、キャラクタの位置の変化にのみ依存する。したがって、仮想カメラの視線の向きが変化することによる、表示画面の移り変わりが激しくなることが抑えられる。そのため、プレーヤにとっては表示画面が見やすくなる。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1記載のゲーム装置において、上記所与のスポーツゲームが球技ゲームであるとともに、上記目標物がボールであることを特徴としている。

【0013】以上のように、請求項2記載の発明によれば、ボールを用いたスポーツゲームに好適な画像を表示することができる。例えば、球技としてサッカーである場合、視線がボールに向かっていることが解除されることで、キャラクタとボールを結んだ方向以外の方向も見渡せる。したがって、他のキャラクタの位置関係を把握したりすることができ、より仮想現実に近いゲームが実現される。したがって、サッカーゲームとして非常に面白いものとなる。

【0014】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のゲーム装置において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことをプレーヤの操作に基づいて解除するための手段(例えば、図11の仮想カメラ制御部312:図12のステップS9)を、上記解除手段が具備することを特徴としている。

【0015】また、請求項12記載の発明は、請求項1

1記載の情報記憶媒体において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことをプレーヤの操作に基づいて解除するための情報(例えば、図11の仮想カメラ制御プログラム406:図12のステップS9)が、上記解除情報に含まれることを特徴としている。

【0016】以上のように、請求項3または12記載の発明によれば、プレーヤが欲する際に、仮想カメラの視線が目標物に向かっていることが解除される。したがって、請求項1または11記載の発明で説明したように、プレーヤが欲する際に、広い範囲を見渡せ得るようになる。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記操作キャラクタと上記目標物との距離が所与の距離より小さい際に上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための手段(例えば、図11の仮想カメラ制御部312:図12のステップS6)を、上記解除手段が具備することを特徴としている。

【0018】また、請求項13記載の発明は、請求項11または12記載の情報記憶媒体において、上記操作キャラクタと上記目標物との距離が所与の距離より小さい際に上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを解除するための情報(例えば、図11の仮想カメラ制御プログラム406:図12のステップS6)が、上記解除情報に含まれることを特徴としている。

【0019】ここで、仮想カメラの視線をキャラクタ及び目標物に向けていると、キャラクタと目標物との距離が小さくなるにつれて、キャラクタと目標物との位置関係が変化した際の仮想カメラの視線の向きの変化が大きくなるという問題点がある。ところが、請求項4または13記載の発明によれば、キャラクタとボールとの距離が所与の距離より小さくなった場合、仮想カメラの視線が目標物に向かなくなるため、仮想カメラの視線の向きはキャラクタのみの位置や動きに依存する。即ち、目標物の位置が変化しただけでは、仮想カメラの視線の向きが変わらないため、仮想カメラの視線の向きが大きく変化してしまうことが防止される。このように、キャラクタと目標物との距離が近くなればなるほど、キャラクタや目標物の移動に伴い、表示画面が見えにくくなるが、キャラクタと目標物との距離が所与の距離以下になった場合には、それ以上表示画面が見えにくくなることが防止される。

【0020】なお、仮想カメラの視線が目標物に向かなくなるため、仮想カメラの視野から目標物が外れる場合があり得る。しかしながら、仮想カメラの視線はキャラクタを向いており、かつ、キャラクタに目標物が近づいたときのみに仮想カメラの視線が目標物に向かなくなるため、目標物が仮想カメラの視野から外れることが最小限に抑えられる。即ち、プレーヤが目標物を見失うことが最小限に抑えられる。

【0021】請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを上記解除手段が解除した際に、プレーヤの操作に基づいて上記操作キャラクタに上記仮想カメラの視線を向けつつ、上記仮想カメラを移動させるための移動手段（例えば、図11の仮想カメラ制御部312：図12のステップS9）を備えることを特徴としている。

【0022】また、請求項14記載の発明は、請求項11から13のいずれか一つに記載の情報記憶媒体において、上記仮想カメラの視線が上記目標物に向くことを上記解除情報が解除した際に、プレーヤの操作に基づいて上記操作キャラクタに上記仮想カメラの視線を向けつつ、上記仮想カメラを移動させるための移動情報（例えば、図11の仮想カメラ制御プログラム406：図12のステップS9）を含むことを特徴としている。

【0023】以上のように、請求項5または14記載の発明によれば、プレーヤの操作に基づいて仮想カメラが移動することによって、仮想カメラの視野範囲が移動する。したがって、仮想カメラの限られた視野範囲であっても、視野範囲が移動することでプレーヤはオブジェクト空間内を見渡すことができる。特に、サッカーゲームやバスケットボールゲーム等の団体スポーツゲームでは、他の味方キャラクタにパスしたり、他の相手キャラクタを避けたりするため、プレーヤの操作するキャラクタの周囲以外も見渡せるのが望ましい。したがって、仮想カメラの視野範囲が移動するため、このような団体スポーツゲームに対して好適な画像が表示される。

【0024】ここで、例えば、仮想カメラが左へ移動すると表示画像は右へ流れる。また、例えば、仮想カメラが視線の後方へ移動すると、表示画像は画面の中央に流れるように移り変わるし、仮想カメラが位置固定のまま左に回転すると、表示画像が右に流れる。また、例えば、仮想カメラが所与の注視点を向いたまま、その注視点を中心に右に旋回すると、表示画像は右に流れる。このように、本明細書では、仮想カメラの移動に伴い、表示画像が流れるように移り変わっていくが、この表示画像の流れる速度を移り変わり速度と述べる。さて、仮想カメラの画角によっては、仮想カメラの移動に伴う表示画像の流れる速度、即ち、表示画像の移り変わり速度が激しくなってしまうことがある。即ち、仮想カメラの同じ移動速度でも、仮想カメラの投影面の面積が一定であるため、画角が広くなるにつれて表示画像の移り変わる速度が小さくなり、画角が狭まるにつれて、表示画像の移り変わる速度が大きくなってしまふ。

【0025】そこで、請求項6記載の発明は、請求項5記載のゲーム装置において、上記移動手段による上記仮想カメラの動く速度を調節することにより、上記表示画像の移り変わり速度を上記仮想カメラの画角に応じて調節するための調節手段（例えば、図11の仮想カメラ制

御部312：図12のステップS8）を備えることを特徴としている。

【0026】一方、請求項15記載の発明は、請求項14記載の情報記憶媒体において、上記移動情報による上記仮想カメラの動く速度を調節することにより、表示された画像の移り変わり速度を上記仮想カメラの画角に応じて調節するための調節情報（例えば、図11の仮想カメラ制御プログラム406：図12のステップS8）を含むことを特徴としている。

【0027】ここで、仮想カメラの動く速度とは、仮想カメラのタンブルに係る速度、仮想カメラのパンに係る速度、仮想カメラのトラックに係る速度、仮想カメラのドリーに係る速度、仮想カメラのチルトに係る速度等であり、これらの組み合わせも含む。仮想カメラのタンブルとは、仮想カメラの注視点を一定としたまま仮想カメラを移動させることである。また、仮想カメラのパンとは、仮想カメラを中心に仮想カメラの視線の向きを変える変えることである。また、仮想カメラのトラックとは仮想カメラの視線を平行移動するように仮想カメラを移動させることである。仮想カメラのドリーとは、仮想カメラの視線方向に移動させることである。また、仮想カメラのチルトとは、仮想カメラの視線を軸として、仮想カメラを回転させることである。

【0028】以上のように、請求項6または15記載の発明によれば、表示画像の移り変わり速度を仮想カメラの画角に応じて調節しているため、表示画像が激しく変化してしまうことが防止される。即ち、例えば、仮想カメラの画角が比較的広がっても、仮想カメラの動く速度を小さくすれば、表示画像の移り変わり速度を一定にしたり、表示画像の移り変わる速度を小さくすることができる。したがって、いわゆる画面酔いが生じ難く、プレーヤにとって非常に見やすい表示画像となる。

【0029】請求項7記載の発明は、請求項6記載のゲーム装置において、上記移動手段による上記仮想カメラの移動に伴い、上記仮想カメラの視線は上記操作キャラクタをほぼ中心として旋回するものとし、上記仮想カメラの画角が狭まるにつれて、上記調節手段が上記仮想カメラの視線の旋回角速度を小さくすることにより、上記仮想カメラの動く速度を調節することを特徴としている。

【0030】以上のように、請求項7記載の発明によれば、仮想カメラの画角が狭まっても、仮想カメラの移動に伴う表示画像の移り変わり速度が大きくなってしまふということが防止される。したがって、プレーヤにとって非常に見やすい表示画像となる。

【0031】請求項8記載の発明は、請求項1から7のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記仮想カメラの視野内に上記目標物がある場合、上記仮想カメラの移動に伴い上記仮想カメラの視野内から上記目標物が外れる際に、上記仮想カメラの画角を広げる、或いは、

上記仮想カメラの視線を操作キャラクタに向けつつ、上記操作キャラクタから上記仮想カメラを遠ざけるためのズーム手段（例えば、図11の仮想カメラ制御部312：図12のステップS4）を備えることを特徴としている。

【0032】また、請求項16記載の発明は、請求項11から15のいずれか一つに記載の情報記憶媒体において、上記仮想カメラの視野内に上記目標物がある場合、上記仮想カメラの移動に伴い上記仮想カメラの視野内から上記目標物が外れる際に、上記仮想カメラの画角を広げる、或いは、上記仮想カメラの視線を操作キャラクタに向けつつ、上記キャラクタから上記仮想カメラを遠ざけるためのズーム情報例えば、図11の仮想カメラ制御プログラム406：図12のステップS4）を含むことを特徴としている。

【0033】なお、目標物が仮想カメラの視野から外れる際とは、例えば、仮想カメラの視野から目標物が外れたとき、仮想カメラの視野領域の境界近傍に目標物が位置したとき、仮想カメラの視野から外れなかったとき等のことである。

【0034】以上のように、請求項8または16記載の発明によれば、仮想カメラの視野内から目標物が外れる際に、仮想カメラの画角を広げたり、或いは、仮想カメラを遠ざけたりすることで、視野内に目標物が位置するようになる。したがって、表示画像には目標物が表示され、プレーヤは表示画像から目標物を常に見ることができる。

【0035】請求項9記載の発明は、請求項8記載のゲーム装置において、上記ズーム手段は、上記仮想カメラの視線に則して上記操作キャラクタから上記仮想カメラを遠ざけることを特徴としている。

【0036】以上のように、請求項9記載の発明によれば、仮想カメラの視野範囲を広げずとも、仮想カメラの視野内に目標物が常に位置する。したがって、請求項8記載の発明と同様に、プレーヤは表示画像から目標物を常に見ることができる。

【0037】請求項10記載の発明は、請求項1から9のいずれか一つに記載のゲーム装置において、上記オブジェクト空間内における上記仮想カメラの視野の状態を表示するための手段（例えば、図11のゲーム演算部310）を備えることを特徴としている。ここで、仮想カメラの視野の状態とは、仮想カメラの視線方向や仮想カメラの視野範囲のことを言う。例えば、仮想カメラの視野ピラミッドで表すことができる。

【0038】以上のように、請求項10記載の発明によれば、仮想カメラの視野の状態を表示することによって、例えば、表示画像の向きがオブジェクト空間内においてどの向きなのか、或いは、表示画像の範囲がオブジェクト空間内においてどのくらいの視野範囲なのかを、プレーヤは判断することができる。また、仮想カメラの

視野の状態は、表示画面の一部に表示することとしても良い。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態例について図面を参照して説明する。なお、以下では、本発明をサッカーゲームに適用した場合を例にとって説明するが、本発明が適用されるものはこれに限られるものではない。

【0040】図1は、本発明を家庭用のゲーム装置に適用した場合の一例を示す図である。図1に示すように、ゲーム装置本体1210には、ゲームコントローラ1202、1204、ディスプレイ1200及びスピーカ（図示略）が着脱自在に接続されている。そして、ゲームプログラム等のゲームを行うための情報は、ゲーム装置本体1210に着脱自在な情報記憶媒体であるCD-ROM1206、ICカード1208、メモ리카ード1212等に格納されている。

【0041】プレーヤは、ディスプレイ1200に映し出されるゲーム画像を見ながら、サッカーゲームを楽しむ。即ち、プレーヤはゲームコントローラ1202、1204を操作することによって、画面に表示されるキャラクタを操作し、ボールをパスしたり、シュートしたりして楽しむ。

【0042】図2（A）、（B）は、本実施の形態例のディスプレイ1200に映しだされる画面の一例である。本実施の形態例のゲーム装置では、プレーヤの操作するキャラクタ4（以下、操作キャラクタ4と述べる。）は、一つのキャラクタのみに定まっている。例えば、従来のサッカーゲームにおいて、プレーヤの操作する操作キャラクタは、プレーヤの操作対象となるチーム（複数のキャラクタからなる味方チーム）内からサッカー試合中に選択したキャラクタもしくは、ボールをキープしたキャラクタとなっていた。ところが、本実施の形態例においては、サッカー試合開始前に予め選択した一つのキャラクタのみをプレーヤが操作できるようになっている。したがって、図2（B）に示すように、例えば操作キャラクタ4がボール6をキープしていない場合には、プレーヤは画面上のサッカーゲームを見守ることになる。

【0043】本実施の形態例のゲーム装置では、仮想的な三次元空間であるオブジェクト空間内にサッカーフィールドを配置するとともに、コンピュータが制御するコンピュータキャラクタ8、10（例えば、相手チームのキャラクタ及び味方チームのキャラクタであり、総称して他のキャラクタと述べる。）及びプレーヤが操作する操作キャラクタ4を、ワールド座標系（X、Y、Z）で表されるオブジェクト空間内に設ける。更に、サッカーフィールドにボール6（ボールオブジェクト）を移動自在に設ける。そして、ゲーム装置は、その演算によって、オブジェクト空間内において仮想カメラ20（図3

等に図示)を制御し、オブジェクト空間内を仮想カメラ20から見た画像をディスプレイ1200に映し出す。これにより、プレーヤは操作キャラクタ4を操作し、仮想現実を体験し、サッカーゲームを楽しめる。

【0044】ところで、上述したようにプレーヤの操作する操作キャラクタ4は、ゲーム試合中は一つのみに固定されている。したがって、基本的にはディスプレイ1200には操作キャラクタ4が常に表示され、プレーヤはオブジェクト空間内の操作キャラクタ4の動きを見ながら、操作キャラクタ4を操作することができる。そのためには、オブジェクト空間内において、仮想カメラ20は操作キャラクタ4に視線をほぼ向けつつ、操作キャラクタ4の後ろを追っている。このようにすることで、図2(A)、(B)に示すように、試合中でディスプレイ1200に表示される画面では、基本的には操作キャラクタ4が主体となり、ディスプレイ1200の表示画面に操作キャラクタ4が常に表示される。

【0045】また、本実施の形態例のゲーム装置では、仮想カメラ20の視線は操作キャラクタ4からボール6にはほぼ向けられている。したがって、図2(A)、(B)に示すように、基本的にはボール6も画面に表示されている。

【0046】更に、図2(A)、(B)に共通して、表示画面の左下に、サッカーフィールドを概略的に示した平面図12(オブジェクト空間のXZ平面の平面図)が表示されている。仮想カメラ20の位置もしくは操作キャラクタ4の位置を表示するものとして、平面図12において略点状となる位置表示部16が表示されている。即ち、平面図12における位置表示部16の位置が、オブジェクト空間内における仮想カメラ20または操作キャラクタ4のXZ平面での位置に対応している。また、平面図12において仮想カメラ20の視野状態が表示されている。即ち、仮想カメラ20の視野ピラミッドをXZ平面に投影し、略三角形となる視野表示部14が表示されている。この視野表示部14の頂点のうちの一つが位置表示部16にはほぼ重なっている。

【0047】この視野表示部14は、仮想カメラ20の視野角(画角)と視線方向を示すものである。即ち、仮想カメラ20の視線の向きが変化すると、それに応じて平面図12における視野表示部14の向きが位置表示部16を中心にして回転し、変化する。平面図12における視野表示部14の方向は、オブジェクト空間内における仮想カメラ20の視線方向に対応している。

【0048】また、詳細は後述するが、仮想カメラ20の視野角(視野ピラミッドの頂点における角度)が、ゲーム中に変化する場合がある。そこで、仮想カメラ20の視野角が、視野表示部14の位置表示部16でのなす角度で表示されている。

【0049】以上のように、平面図12において位置表示部16を表示することによって、オブジェクト空間内

において操作キャラクタ4の位置を把握することができる。更に、平面図12において視野表示部14を表示することによって、プレーヤはディスプレイ1200に表示されている方向が、オブジェクト空間内においてどの方向なのか容易に把握することができるとともに、視野の範囲を容易に把握することができる。

【0050】また、本実施の形態例では、操作キャラクタ4及びボール6の位置情報に基づき、仮想カメラ20の画角を調節している。より具体的には図3に示すように、操作キャラクタ4及びボール6の位置座標P0、P1に基づいて操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dを求め、この距離Dが小さいほど画角 θ を大きくし(画角を広げ)、この距離Dが大きいほど画角 θ を小さくしている(画角を狭めている)。

【0051】例えば、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが比較的小さい場合の画像の例を図2(A)に示す。この場合には距離Dが小さいため、画角 θ が大きくなる。即ち、仮想カメラ20とスクリーン22との間の投影距離を比較的小さくした場合である。これにより周囲の情報を把握できるようになり、操作キャラクタ4の周囲にいる他のキャラクタ8がプレーヤの視野(画面上)に入るようになる。また近くにあるボール6の動きもよくわかるようになる。

【0052】また、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが比較的大きい場合の画像の例を図2(B)に示す。この場合には距離Dが大きいため、画角 θ が小さくなる。即ち、仮想カメラ20とスクリーン22との間の投影距離を比較的大きくした場合である。これにより遠くの情報の詳細を把握できるようになり、遠くにいるキーパー10、他のキャラクタ8及びボール6の動きを詳細に把握できるようになる。従って、遠くにいるキーパー10と他のキャラクタ8とがボール6をめぐるプレーイの様子を見守る場合にも、プレーヤの集中力は途切れず、プレーヤのゲームへの没入度を維持できる。

【0053】本実施の形態例は、動的にリアルタイムに変化する操作キャラクタ4、ボール6の位置座標P0、P1に基づいて、画角 θ を動的にリアルタイムに変化させている。即ち、操作キャラクタ4の位置座標P0は、プレーヤがどのような操作を行ったかに依存してリアルタイムに変化する。同様にボール6の位置座標P1も、操作キャラクタ4の位置座標P0や、操作キャラクタ4がボール6をキープしているか否か、ボール6がキックされた否か、ボールがどの方向にキックされたか、他のキャラクタがボール6をキープしているか否か等の要因に依存して、リアルタイムに変化する。したがって、操作キャラクタ4～ボール6間の距離も、リアルタイムに変化する。本実施の形態例ではこのようにリアルタイムに変化する位置座標P0、P1に基づいて、画角 θ もリアルタイムに変化させている。

【0054】なお、本実施の形態例では、仮想カメラ2

0は、操作キャラクタ4の移動に慣性を持ちながら追従している。即ち、操作キャラクタ4の位置や向きが急激に変化した場合にも、仮想カメラ20は、ある程度の慣性を持って緩やかに操作キャラクタ4に追従することになる。これにより、よりスムーズな画像を得ることが可能となる。

【0055】また、位置座標P0、P1に基づいて画角 θ を求めているが、画角 θ が所定の値 θ_{fix} （但し、 $0^\circ < \theta_{fix} < 180^\circ$ ）より大きくなる場合、画角 θ は値 θ_{fix} に固定する。例えば、距離Dが閾値Dth以上である場合には、距離Dが短いほど画角 θ を大きくし、一方、距離Dが閾値Dthよりも小さい場合には、画角 θ を θ_{fix} に固定する。これは、画角 θ が 180° になると透視投影変換が不可能となるとともに、画角 θ が 180° に近づくにつれて表示画面の両端の歪みが大きくなるためによる。

【0056】また、上述したように、仮想カメラ20の視線20aは操作キャラクタ4からボール6にほぼ向かっている。即ち、完全に操作キャラクタ4からボール6に向かうようになっていても良いし、操作キャラクタ4の付近からボール6の付近へと向かうようになっていても良い。言い換えれば、図4に示すように、操作キャラクタ4の代表点24からボール6の代表点26へと向かうベクトルの方向に仮想カメラ20を向ける。この代表点24は、操作キャラクタ4内の点であっても良いし、操作キャラクタ4の付近の点であっても良い。代表点26も、ボール6内の点であっても良いし、ボール6の付近の点であっても良い。なお、各代表点24、26が操作キャラクタ4やボール6の付近の点である場合、代表点24、26は、それぞれの操作キャラクタ4及びボール6とともに移動する。こうして、仮想カメラ20の注視点がボール6に追従する。

【0057】なお、操作キャラクタ4及びボール6の位置座標P0、P1は、それぞれ代表点24、26の位置座標としても良い。

【0058】ところで、上述のように操作キャラクタ4及びボール6の位置情報に基づいて画角 θ を調節するだけでは、ゲームの画面として、物足りない場合がある。即ち、仮想カメラ20の視線20aの向きが定まっているため、定められた画面表示しかできない。また、仮想カメラ20は操作キャラクタ4の操作に追従しており、操作キャラクタ4～ボール6の位置情報により画角が定まってしまうため、仮想カメラ20の視野も基本的に定まってしまう。例えば、仮想カメラ20の視線20aが、操作キャラクタ4からボール6にほぼ向かっているため、表示される画面は操作キャラクタ4及びボール6が基本的には主体となった画面となる。

【0059】そして、仮想カメラ20の視野には制限があるため、例えば、プレーヤはオブジェクト空間内のサッカーフィールド全体を見渡すことができない。即ち、

プレーヤは、仮想カメラ20の視野外の他のキャラクタの位置関係を把握することが非常に困難であった。例えば、視野外の他のキャラクタの位置関係を把握するためには、いちいち操作キャラクタ4の向きや位置を変える操作をしなければならなかった。したがって、操作キャラクタ4がボール6をキープしていない場合にパスを受けやすい位置に操作キャラクタ4を移動させるといった作戦や、操作キャラクタ4がボール6をキープしている場合にパスの受けやすい味方キャラクタ探すとといった作戦等を組み立てて操作キャラクタ4を操作することができない。また、操作キャラクタ4とボール6との相対位置が急激に変化すると、表示される画面も激しく変化してしまい、プレーヤにとって表示画面は見にくくなることがあった。

【0060】また、例えば代表点26がボール6の付近の点である場合、仮想カメラ20の画角によっては仮想カメラ20の視野からボール6が外れる場合がある。そのために、プレーヤはボールを見失うことがある。

【0061】そこで、本実施の形態例の目的は、仮想カメラ20の動きを制御することにより、ボール6が画面から外れることを防止したり、サッカーフィールド全体を見渡せたるようにし、これにより、バラエティに富んだゲームを実現することにある。本実施の形態例の仮想カメラ20の制御について、図面を参照して説明する。

【0062】以下のように、仮想カメラ20を制御している。即ち、仮想カメラ20の視線20aは操作キャラクタ4からボール6にほぼ向かっているが、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことを解除する。これにより、仮想カメラ20の視線20aは操作キャラクタ4のみにほぼ向きつつ、仮想カメラ20が操作キャラクタ4の動きに追従することになる。つまり、仮想カメラ20の視線20aの向きが操作キャラクタ4及びボール6に向かうという制限があったが、仮想カメラ20の視線20aの向きが操作キャラクタ4のみに向かうように、制限が緩和され、広い範囲を見渡せ得ようになる。この場合、ボール6の動きによっては、仮想カメラ20の視野からボール6が外れる可能性があるが、操作キャラクタ4は仮想カメラ20の視野から外れない。これにより、表示画面には操作キャラクタ4が常に映しだされており、プレーヤは常に操作キャラクタ4の様子を見ながら操作キャラクタ4を操作できる。

【0063】ところで、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことを解除するのは、以下のような二つの判定を基に行う。即ち、一つの判定は、操作キャラクタ4及びボール6の位置情報P0、P1に基づくものである。具体的には、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dに基づき、上記仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことを解除する。即ち、図5に示すように、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが、所与の距離D0より小さくなった場合に、仮想カメラ20の視線20

aがボール6に向くことを解除する。したがって、操作キャラクタ4とボール6が比較的近づいた際に、ボール6の位置によっては仮想カメラ20の視線20aはボール6を向かなくなる。

【0064】操作キャラクタ4及びボール6に仮想カメラ20の視線20aを向けていると、操作キャラクタ4とボール6との位置関係の変化によって、仮想カメラ20の視線20aの向きも変化してしまう。とくに、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが小さくなるにつれて、操作キャラクタ4とボール6との位置関係の比較的小さな変化でも仮想カメラ20の視線20aの向きの変化が大きくなるという傾向がある。したがって、表示画面の動きが激しくなってしまうため、プレーヤーにとっては表示画面が見づらいという問題点があった。ところが、本実施の形態例のように、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが所与の距離D0より小さくなった際に、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことを解除するため、このような問題点を解消できる。即ち、操作キャラクタ4の位置や動きのみに依存して仮想カメラ20の視線20aの方向が定まるため、表示画面の動きが大きくなってしまふことが防止される。

【0065】反面、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向かなくなるため、仮想カメラ20の視野からボール6が外れる場合があり得る。しかしながら、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことを解除するのは、ボール6が操作キャラクタ4に比較的近づいた場合のみとなっており、かつ、仮想カメラ20の視線20aは常に操作キャラクタ4に向いているため、ボール6が仮想カメラ20の視野から外れることを最小限に抑えることができる。

【0066】なお、例えば、半径が上記所与の距離D0となる円領域を操作キャラクタ4を中心として設定し、この円領域内にボール6が入った場合に、操作キャラクタ4～ボール6の距離Dが所与の距離D0より小さいと判断しても良い。また、ボール6を中心として同様の円領域を設定し、この円領域内に操作キャラクタ4が入った場合に、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが所与の距離D0より小さいと判断しても良い。

【0067】もう一つの判定は、プレーヤーの操作に基づくものである。即ち、プレーヤーによってコントローラ1202、1204の専用のボタン（以下、仮想カメラ制御ボタンと述べる。）が押下されると、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことが解除される。したがって、プレーヤーが望んだときに、仮想カメラ20の視線20aが操作キャラクタ4及びボール6に向かうという状態から、仮想カメラ20の視線20aが操作キャラクタ4のみに向かうという状態とすることができる。

【0068】更に、本実施の形態例では、プレーヤーがコントローラ1202、1204の仮想カメラ制御ボタンを押下することによって、仮想カメラ20の視線20a

が操作キャラクタ4に向きつつ、仮想カメラ20を移動させる。そして、仮想カメラ制御ボタンの押下が解除されたら、仮想カメラ20は再び元のように、操作キャラクタ4からボール6に視線20aを向けつつ、操作キャラクタ4の移動に追従するようになる。なお、上述のように操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが距離D0より小さくなって、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向かなくなった場合でも、仮想制御ボタンを押下することによって仮想カメラ20の視線20aが操作キャラクタ4に向きつつ、仮想カメラ20を移動させることとしても良い。

【0069】仮想カメラ制御ボタンの押下による仮想カメラ20の移動は、次のようになる。即ち、図6に示すように、仮想カメラ20は、仮想カメラ20の視線20aは操作キャラクタ4（操作キャラクタ4の代表点24でも良い。）を中心として旋回するように移動する。したがって、プレーヤーがコントローラ1202や1204のボタンを押下することによって仮想カメラ20が移動し、仮想カメラ20の視線の向きが変化する。これによって、ディスプレイ1200の表示画面が流れて、表示画像が移り変わっていく。図2（A）、（B）のように表示されていた画像が、図7（A）、（B）に示すような表示画像へと移り変わっていく。ここで、図7（A）に示す表示画像は、仮想カメラ20が移動することによって、図2（A）に示す表示画像が変化したものであり、図7（B）に示す表示画像は、仮想カメラ20が移動することによって、図2（B）に示す表示画像が変化したものである。

【0070】上述したように、基本的には仮想カメラ20の視線20aは、操作キャラクタ4（代表点24）からボール6（代表点26）に向かったベクトルとなっている。そして、プレーヤーの操作に基づいて仮想カメラ20が移動することによって、仮想カメラ20の視線ベクトルを変化させることができる。したがって、仮想カメラ20の限られた視野範囲であっても、オブジェクト空間内を見渡すことができる。このため、プレーヤーは操作キャラクタ4の向きや位置を変えずとも、他のキャラクタやボールの位置を正確に把握することができる。例えば、図6に示すように、仮想カメラ20が移動する前に仮想カメラ20の視野に入っていなかった他のキャラクタ18が、仮想カメラ20が移動することによって、仮想カメラ20の視野に入る。したがって、図2において表示されていなかった他のキャラクタ18が、図7において表示される。そのため、プレーヤーは他のキャラクタやボールの位置関係に応じて作戦を組み立てて、サッカーゲームを楽しむ。

【0071】ところで、上述したように、仮想カメラ20の画角 θ はボール6及び操作キャラクタ4の位置情報P0、P1に基づいて調節されており、位置座標P0、P1は操作キャラクタ4やボール6の動きに応じてリアルタ

イムに変化する。したがって、画角 θ もリアルタイムに変化している。ここで、仮想カメラ20の視線20aの旋回角速度が一定であると、仮想カメラ20の移動に伴う表示画面の流れが、画角 θ が小さくなるにつれて激しく（速く）になってしまう。これは、画角が小さくなるにつれて、表示画面において表示される情報量が少ないことによる。

【0072】そこで、本実施の形態例では、以上の問題を解決するために、プレーヤの操作に基づく仮想カメラ20の移動や回転の速度を仮想カメラ20の画角 θ に基づいて調節することにより、表示画像の流れる速度、即ち、表示画像の移り変わる速度を調節している。

【0073】具体的には、仮想カメラ20の画角 θ が大きくなるにつれて、仮想カメラ20の視線20aの旋回角速度 $d\gamma/dt$ を大きくし（ γ は旋回角度、 t は時間であり、旋回角度 γ を時間 t で微分すると旋回角速度 $d\gamma/dt$ となる。）仮想カメラ20の画角 θ が小さくなるにつれて、仮想カメラ20の視線20aの旋回角速度 $d\gamma/dt$ を小さくする。ところで、上述したように、仮想カメラ20の画角 θ は、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dに基づいて調節される。即ち、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが大きくなるにつれ、画角 θ が小さくなり、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが小さくなるにつれて、画角 θ が大きくなる。したがって、仮想カメラ20の視線20aの旋回角速度 $d\gamma/dt$ は、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dに基づいて調節されることになる。

【0074】図6に示すように、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが大きくなるにつれて、視線20aの旋回角速度 $d\gamma/dt$ は小さくなる。一方、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dが小さくなるにつれて、視線20aの旋回角速度 $d\gamma/dt$ は大きくなる。なお、旋回角速度 $d\gamma/dt$ は、仮想カメラ20の移動中、基本的に常にほぼ一定となっている。

【0075】更に、本実施の形態例では、仮想カメラ制御ボタンが押下された場合に、仮想カメラ20が移動開始位置から移動終了位置まで移動するために要する移動時間は、常に一定である。即ち、プレーヤが仮想カメラ制御ボタンを押下してから、仮想カメラ20が移動し終わるまでの時間は、操作キャラクタ4～ボール6間の距離D、仮想カメラ20の画角 θ や移動速度に関係なく常に一定である。そのため、図6に示すように、仮想カメラ20の画角 θ が大きくなるにつれて、仮想カメラ20が移動開始位置から移動終了位置までに移動した際の仮想カメラ20旋回角度 γ_{th} は、大きくなる。一方、仮想カメラ20の画角 θ が小さくなるにつれて、仮想カメラ20が移動開始位置から移動終了位置までに移動した際の仮想カメラ20旋回角度 γ_{th} は、小さくなる。即ち、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dに基づいて、視線20aの旋回角度 γ_{th} は調節されることとなる。以上

のように、仮想カメラ20の視線20aの旋回角速度 $d\gamma/dt$ 、旋回角度 γ_{th} が仮想カメラ20の画角 θ に基づき調節されることにより、表示画像の移り変わる速度が調節される。なお、図6（A）は、仮想カメラ20の画角 θ が比較的大きい場合における仮想カメラ20の移動状態を示し、図6（B）は、仮想カメラ20の画角 θ が比較的小さい場合における仮想カメラ20の移動状態を示す。

【0076】ここで、移り変わり速度について説明する。例えば、図2（A）の表示画面において点Aにおける画素情報が、仮想カメラ20の移動に伴い図7（A）の表示画面において点Bに移り変わったものとする。ここで、画素情報が点Aから点Bまで移動した際の移動速度を移り変わり速度と称する。

【0077】以上のように、仮想カメラ20の画角 θ に基づいて、仮想カメラ20の動きを制御することにより、表示画像の移り変わり速度を調節するため、仮想カメラ20の動きに伴って表示画像が緩やかに変化ようになる。したがって、プレーヤにとって非常に見やすい表示画像となる。

【0078】さて、上述したように、ボール6の代表点26がボール6の付近である場合、仮想カメラ20の視野（画角内）からボール6が外れる場合がある。また、上述のように、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことが解除されると、仮想カメラ20の視野からボール6が外れてしまう場合がある。しかし、プレーヤがボール6を見失わないためにも、ボール6が表示画面に映されていることが望ましい。

【0079】そこで、本実施の形態例では、図8（A）に示すように、ボール6が仮想カメラ20の視野から外れる際に仮想カメラ20を操作キャラクタ4から遠ざける。即ち、仮想カメラ20の視線20aを操作キャラクタ4に向けつつ、仮想カメラ20を視線20a方向に操作キャラクタ4から遠ざける。したがって、図9（A）に示すように表示画面からボール6が外れかかっても、図9（B）に示すようにズームアウトされた表示画面となる。そのため、仮想カメラ20の視野内にボール6が位置し、ボール6が消えてしまうことが防止される。したがって、ボール6を見失うといった不具合が生じず、プレーヤはボール6の位置を把握でき、ボール6をどのキャラクタがキープしているかも把握でき、ボール6をめぐるゲームの進行状態を把握できる。これにより、プレーヤのゲームへの没入度を更に高めることができる。ここで、図9（B）において、仮想カメラ20が遠ざからなかった場合、点線28で示す部分が画面領域となってしまう、もし仮想カメラ20が遠ざからなかったら、ボール6が画面上から消えてしまう。

【0080】また、ボール6が仮想カメラ20の視野から外れる際に、仮想カメラ20の画角 θ を広げるようにしても、同様に表示画像がズームアウトされる。

【0081】なお、ボール6が仮想カメラ20の視野から外れる際は、例えば、仮想カメラ20の視野から外れたとき、仮想カメラ20の視野領域の境界近傍にボール6が位置したとき、仮想カメラ20の視野から外れなかったとき等のことである。

【0082】仮想カメラ20を遠ざけるか否かの判断は、例えば、以下のようにして行う。即ち、仮想カメラ20から見える画像を生成する際には、オブジェクト空間のワールド座標系で配置されているオブジェクトを、スクリーン22の座標系（スクリーン座標系（ u, v ））に透視投影変換している。そこで、このスクリーン座標系におけるボール6の位置を算出し、スクリーン座標系のボール6の位置に基づいて仮想カメラ20の視野から外れかを判断する。そして、この判断に基づき仮想カメラ20を遠ざける。

【0083】図10には、表示画像がズームアウトされる前（図8に示す破線）のスクリーン22を示す平面図である。図面において、外側の矩形枠22Aの領域が仮想カメラ20の視野の領域となっており、図8に示すスクリーン22に大きさに対応する。この矩形枠22Aはスクリーン座標系で表されている。

【0084】例えば、スクリーン座標系において、ボール6が矩形枠22Aの内側か外側にあるかを判断する。そして、矩形枠22Aの外側の位置6Cにボール6があると判断した場合には、仮想カメラ20を操作キャラクター4から遠ざける。

【0085】また、以下のようにしても良い。即ち、例えば、スクリーン座標系において、ボール6が矩形枠22Aの内側から外側に移動したか否かを判断する。即ち、ボール6が位置6Bにある時のように、ボール6が矩形枠22Aの外側に移動したと判断した場合には、仮想カメラ20を操作キャラクター4から遠ざける。

【0086】また、以下のようにしても良い。即ち、例えば、矩形枠22Aの内側に領域22Bを設定し、この領域22Bにボール6があるか否かを判断し、この領域22Bにボール6が位置したら（例えば、位置6A）仮想カメラ20を操作キャラクター4から遠ざける。なお、この例において、領域22Bは、矩形枠22Aの内側に位置している矩形枠22Cと矩形枠22Aとに囲まれる領域である。

【0087】次に、本実施の形態例のゲーム装置の構成について説明する。図11には、本実施の形態例のゲーム装置の機能ブロック図が示されている。図11に示すように、機能ブロックとして、表示部100と、操作部200と、処理部300と、情報記憶媒体400とがある。

【0088】操作部200は、図1に示すゲームコントローラ1202、1204に対応するものであり、ボタンなどが押下された場合には、操作信号として処理部300に出力する。

【0089】処理部300は、情報記憶媒体400に格納された所与のプログラム及び上記操作信号などに基づいて、オブジェクト空間にオブジェクトを配置する処理や、このオブジェクト空間の仮想カメラ20から見える画像を生成する処理等を行うものである。この処理部300の機能は、CPU（CISC型、RISC型）、DSP、ASIC（ゲートアレイ等）、メモリ、ビデオメモリなどのハードウェアにより実現できる。

【0090】情報記憶媒体400は、プログラムやデータを記憶するものである。本実施の形態例のサッカーゲームに係るゲームプログラム402、サッカーゲームに登場するキャラクタ、ボール、サッカーフィールド等のゲームに係るゲームデータ404とが、情報記憶媒体400に含まれている。この情報記憶媒体400の機能は、CD-ROM、ゲームカセット、ICカード、MO、FD、DVD、ハードディスク、ROMなどのハードウェアにより実現できる。

【0091】ゲームプログラム402には、オブジェクト空間を設定するためのプログラムと、該オブジェクト空間内にサッカーフィールド、ゴールバー、ゴールポスト、ゴールネット、観客席、観客等の背景オブジェクトを配置するためのプログラムと、上記オブジェクト空間内にキャラクタを配置するためのキャラクタ配置プログラム408と、上記オブジェクト空間内の仮想カメラ20を制御するための仮想カメラ制御プログラム406と、サッカーゲームを進行するとともに、仮想カメラ20から見える画面を表示するためのプログラムとが含まれている。即ち、ゲームプログラム402には、図2～図10を参照して説明した仮想カメラ20を制御するための制御プログラム（主に、仮想カメラ制御プログラム406）が含まれている。

【0092】更に、キャラクタ配置プログラム408には、操作部200の操作信号に基づき操作キャラクター4をオブジェクト空間内で移動させるためのプログラムと、キャラクタのボールに対する作用に基づいてボール6を移動させるためのプログラムと、操作キャラクター4及びボール6の位置を演算するプログラムと、操作キャラクター4以外の他のキャラクタを移動させるためのプログラムとを含んでいる。

【0093】また、仮想カメラ制御プログラム406には、操作キャラクター4からボール6に仮想カメラ20をほぼ向けつつ、操作キャラクター4に追従させるためのプログラムと、上記キャラクタ配置プログラム408の演算による操作キャラクター4及びボール6の位置情報に基づき仮想カメラ20の画角を調節するための画角調節プログラムとが含まれている。

【0094】更に、仮想カメラ制御プログラム406には、操作部200の操作信号に基づき、仮想カメラ20の視線20aがボール6に向くことを解除するためのプログラムと、操作部200の操作信号により解除された

際に更に操作キャラクタ4に仮想カメラ20の視線20aを向けつつ、仮想カメラ20を移動させるための仮想カメラ移動プログラムとが含まれている。

【0095】この仮想カメラ制御プログラム406には、仮想カメラ20の画角 θ に基づいて（即ち、操作キャラクタ4～ボール6間の距離D）、仮想カメラ20の動きの速度にかかるデータ（例えば、仮想カメラ20の視線20aの旋回角速度 $d\theta/dt$ 、仮想カメラ20の軌跡、仮想カメラ20の移動時間、仮想カメラ20の視線20aの旋回角度 θ_{th} 等）を設定し、これにより表示画像の移り変わり速度を調節するプログラムが含まれている。

【0096】また、仮想カメラ制御プログラム406には、操作キャラクタ4～ボール6間の距離Dに基づき、仮想カメラ20の視線20aがボールに向くことを解除するためのプログラムが含まれている。

【0097】また、仮想カメラ制御プログラム406には、仮想カメラ20の画角 θ （即ち、仮想カメラ20の視野）の範囲内からボール6が外れる際に仮想カメラ20の視線20aを操作キャラクタ4に向けつつ、仮想カメラ20の視線20a方向に仮想カメラ20を遠ざけるズームプログラムが含まれている。なお、このズームプログラムには、仮想カメラ20の移動に伴い仮想カメラ20の視野内からボール6が外れる際に、仮想カメラ20の画角 θ を広げるプログラムを含んでいても良い。

【0098】処理部300は、ゲーム演算部310と、画像生成部320とを含む。そしてゲーム演算部310は、ゲームプログラム402に基づきゲームを進捗させるための種々の処理を行うものであり、ゲームモードの設定処理、ゲームの進行処理、キャラクタ等のオブジェクトの位置座標を求める処理、仮想カメラ20を制御する処理等を行う。そして、ゲーム演算部310は、仮想カメラ制御部312と、位置演算部314とを含む。位置演算部314は、キャラクタ配置プログラム408に基づき、各フレーム毎に操作キャラクタ4及びボール6の位置を演算するとともに、操作キャラクタ4とボール6との距離を演算する。各フレーム毎の演算結果は、仮想カメラ制御部312に出力される。また、仮想カメラ

$$D_c = A \times D / D_{th} \quad \cdots (2)$$

一方、距離Dが閾値 D_{th} よりも小さい場合には、閾値 D_{th} に基づき、下式（3）によりカメラ距離 D_c を求める。

$$D_c = A \quad \cdots (3)$$

次に、上記のようにして求められたカメラ距離 D_c と、操作キャラクタ4の位置座標 P_0 とに基づき、下式

（4）、（5）を用いて投影距離 D_p （仮想カメラ20

$$D_p = D_c - D_b \quad \cdots (4) \quad (\text{但し、} D_b \text{は定数})$$

$$\alpha = \tan^{-1} \{ (Z_0 - Z_1) / (X_0 - X_1) \}$$

$$X_2 = X_0 + D_c \times \cos \alpha, Y_2 = Y_0, Z_2 = Z_0 + D_c \times \sin \alpha \quad \cdots (5)$$

上式（2）、（4）にしたがってカメラ距離 D_c 、投影

制御部312は、位置演算部314からの操作キャラクタ4及びボール6の位置座標や仮想カメラ制御プログラム406に基づき仮想カメラ20を制御する処理を行う。また、仮想カメラ制御部312は仮想カメラ20の設定値（画角、視線の向き等）に基づき、オブジェクト空間をスクリーン座表系に変換して、変換した結果を画像生成部320に出力する。画像生成部320は、仮想カメラ制御部312からの入力に基づき、仮想カメラ20から見た画像を生成する処理（いわゆる、レンダリング）を行う。そして、画像生成部320で生成された画像が表示部100において表示される。

【0099】また、ゲーム演算部310は、ゲームプログラム408に基づき、仮想カメラ20の視野の状態を表示する処理を行い、この処理に基づき画像生成部320は、平面図12、視野表示部14及び位置表示部16を生成する処理を行う。そして、平面図12、視野表示部14及び位置表示部16は表示部100において表示される。なお、仮想カメラ20の位置や視線の向きは、仮想カメラ制御プログラム406に基づき仮想カメラ制御部312において演算される。

【0100】次に、図12を参照して、処理部300における処理の流れの一例を説明する。図12は、本実施の形態例の処理の流れを示すフローチャートである。まず、ゲーム演算を開始し、オブジェクト空間を設定し、オブジェクト空間内にサッカーフィールド等の背景オブジェクトを配置する。そして、サッカーゲームのゲーム演算を行い、オブジェクト空間内に仮想カメラ20を設定し、フレーム毎に仮想カメラ20から見える画像を表示する処理を行う。そして、仮想カメラ20から見える画像については、以下のような処理が行われる。

【0101】まず、図13に示すように、操作キャラクタ4の位置座標 P_0 とボール6の位置座標 P_1 とに基づき、下式（1）によりXZ平面上での距離Dを求める。 $D = \{ (X_0 - X_1)^2 + (Z_0 - Z_1)^2 \}^{1/2} \quad \cdots (1)$ 次に距離Dが閾値 D_{th} 以上か否かを判断する。距離Dが閾値 D_{th} 以上である場合には、距離Dと閾値 D_{th} とに基づき、下式（2）によりカメラ距離 D_c を求める。

（但し、Aは定数）

からスクリーン22への距離）、仮想カメラ20の視線20aの方向 α （例えば、X軸方向に対する角度）及び位置座標 $P_2 (X_2, Y_2, Z_2)$ を求める（ステップS2）。この演算結果に基づき仮想カメラ20を設定する。

【0102】

（但し、 D_b は定数）

距離 D_p を決めることで、操作キャラクタ4、ボール6

間の距離 D が大きいほど画角 θ を小さくし、距離 D が小さいほど画角 θ を大きくすることができる (ステップ S1)。なお、透視変換においてはスクリーン 22 の大きさが一定になるため、投影距離 D_p を変化させることと画角 θ を変化させることは数学的に等価である。

【0103】また上式 (3)、(4) にしたがってカメラ距離 D_c 、投影距離 D_p を決めることで、距離 D が閾値 D_{th} よりも小さい場合に、カメラ距離 D_c 、投影距離 D_p を固定値にでき、これにより画角 θ を所与の値 θ_{fix} に固定できる。

$$\begin{aligned}\theta &= f(D) && (\text{但し、} f(D) < \theta_{fix}) \\ \theta &= \theta_{fix} && (\text{但し、} f(D) \geq \theta_{fix}) \quad \dots (6)\end{aligned}$$

【0106】そして、以上のようにして、仮想カメラ 20 を制御して表示画像を表示している際に、ボール 6 が画面から外れるか否かを判断する (ステップ S3)。そして、ボール 6 が画面から外れると判断した場合に、カメラ距離 D_c に所与の値 (正值) を加算する。そして、式 (5) に基づき、仮想カメラ 20 の位置を再演算し、その位置へと仮想カメラ 20 を移動させ、操作キャラクタ 4 から仮想カメラ 20 を遠ざける (ステップ S4)。

【0107】また、ボール 6 が画面から外れなかった場合、もしくは、仮想カメラ 20 を遠ざけた場合に、操作キャラクタ 4 からボール 6 間の距離 D が所与の値 D_0 より

$$\begin{aligned}\alpha &= \tan^{-1} \{ (Z_0 - Z_4) / (X_0 - X_4) \} \\ X_2 &= X_4 + D_c \times \cos \alpha, Y_2 = Y_4, Z_2 = Z_4 + D_c \times \sin \alpha \quad \dots (7)\end{aligned}$$

式 (7) において、ボール 6 の位置座標 P_1 に関係せず、仮想カメラ 20 の方向 α 及び位置座標 P_2 が求まるため、仮想カメラ 20 の視線 20a はボール 6 に向かなくなる (ステップ S6)。

【0108】そして、操作キャラクタ 4 からボール 6 の距離 D が所与の距離 D_0 以下にならなかった場合、もしくは、仮想カメラ 20 の視線 20a がボール 6 に向くことが解除された場合に、コントローラの仮想カメラ制御ボタンが押下されたか否かを判断する (ステップ S7)。

$$\begin{aligned}\alpha &= \alpha_1 + t \times d\alpha / dt \\ X_2 &= X_0 + D_c \times \cos \alpha, Y_2 = Y_0, Z_2 = Z_0 + D_c \times \sin \alpha \quad \dots (8)\end{aligned}$$

【0110】ここで、時間 t は仮想カメラ制御ボタンが押下されてからの時間であり、旋回角速度 $d\alpha / dt$ は、次式の関数 $F(\theta)$ で求まる。この関数 $F(\theta)$ は、仮想カメラ 20 の画角 θ が小さくなるにつれて $F(\theta)$ の値が小さくなり、画角 θ が大きくなるにつれて $F(\theta)$ の値が大きくなる関数である (例えば、正比例関数)。

$$d\alpha / dt = F(\theta) \quad \dots (9)$$

【0111】そして、この再演算結果に基づき仮想カメラ 20 を設定する。即ち、仮想カメラ 20 は、その視線 20a を操作キャラクタ 4 に向けつつ移動するが、仮想カメラ 20 の移動に伴って視線 20a は、操作キャラクタ 4 を中心にして旋回する (ステップ S9)。ところで、もし、仮想カメラ制御ボタンが押下された際にカメ

【0104】また、上式 (5) にしたがって仮想カメラ 20 の方向 α 及び位置座標 P_2 を決めることで、操作キャラクタ 4 からボール 6 へと向かう方向に、仮想カメラ 20 を向けながら、仮想カメラ 20 を操作キャラクタ 4 に追従させる (ステップ S2)。

【0105】即ち、次の式 (6) のように、画角 θ は距離 D の関数 $f(D)$ で表すことができる。この関数 $f(D)$ は、距離 D が大きくなるにつれて $f(D)$ の値が小さくなり、距離 D が小さくなるにつれて $f(D)$ の値が大きくなる関数である (例えば、反比例関数)。

小さいか否かを判断し (ステップ S5)、以下のような処理に基づき、仮想カメラ 20 の視線 20a がボール 6 に向くことを解除する (ステップ S6)。即ち、操作キャラクタ 4 からボール 6 間の距離 D が所与の値 D_0 より小さくなった瞬間におけるカメラ距離 D_c 、投影距離 D_p 及び D_b の値にそれぞれを固定して、操作キャラクタ 4 が位置座標 P_0 から次フレームにおいて位置座標 $P_4 (X_4, Y_4, Z_4)$ に移動したものとしたり、次フレームにおける仮想カメラ 20 の方向 α 及び位置座標 P_2 を以下の式に基づき再演算し、この再演算結果に基づき仮想カメラ 20 を設定する。

そして、仮想カメラ制御ボタンが押下された場合に、仮想カメラ 20 の画角 θ に基づき、以下のように、仮想カメラ 20 の動きの速度、仮想カメラ 20 の視線 20a の旋回角速度 $d\alpha / dt$ 、仮想カメラ 20 の視線 20a の旋回角度 α_{th} を演算する (ステップ S8)。

【0109】即ち、仮想カメラ制御ボタンが押下された瞬間における方向 α を α_1 とすると、仮想カメラ 20 の位置座標 P_2 と方向 α は次式のようになる。

ら距離 D_c を固定すれば、仮想カメラ 20 は操作キャラクタ 4 を中心にして円弧運動をする。

【0112】なお、仮想カメラ制御ボタンが押下された場合に、仮想カメラ 20 が移動開始位置から移動終了位置まで移動する際に要する時間 t_1 が常に一定であるものとした場合、その旋回角速度 α_{th} は、次式の関数 $g(\theta)$ で求められる。この関数 $g(\theta)$ は、仮想カメラ 20 の画角 θ が小さくなるにつれて $g(\theta)$ の値が小さくなり、画角 θ が大きくなるにつれて $g(\theta)$ の値が大きくなる関数である (例えば、正比例関数)。

$$\alpha_{th} = g(\theta) \quad \dots (10)$$

ここで、 $d\alpha / dt$ は α_{th} で表すと次式のようになるため、式 (10) は、式 (9) と等価である。

$$d\alpha / dt = \alpha_{th} / t_1 \quad \dots (11)$$

【0113】ところで、単位時間あたりのフレーム数が定められている（例えば、単位時間あたり60フレーム）ので、時間もは仮想カメラ制御ボタンが押下されてからのフレーム数としても良い。この場合、旋回角速度 $d\theta/dt$ は、一フレーム間あたりの仮想カメラ20の旋回角度の変化量となる。

【0114】次に、本実施の形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図14を用いて説明する。同図に示す装置では、CPU1000、ROM1002、RAM1004、情報記憶媒体1006、音生成IC1008、画像生成IC1010、I/Oポート1012、1014が、システムバス1016により相互にデータ入出力可能に接続されている。そして画像生成IC1010には表示装置1018が接続され、音生成IC1008にはスピーカ1020が接続され、I/Oポート1012にはコントロール装置1022が接続され、I/Oポート1014には通信装置1024が接続されている。

【0115】情報記憶媒体1006は、プログラム、オブジェクトを設定するためのオブジェクトデータ、オブジェクトに画像をマッピングするための画像データ、音データ、プレイデータなどが主に格納されるものであり、図11における情報記憶媒体400に相当する。例えば本実施の形態を実現するものがコンピュータである場合には、ゲームプログラムなどを格納する情報記憶媒体としてCD-ROM、DVDなどが、家庭用ゲーム装置である場合には、これらの他にゲームカセットなどが用いられる。また業務用ゲーム装置として実現する場合には、ROMなどのメモリやハードディスクが用いられ、この場合には情報記憶媒体400に格納されているプログラムやデータは、ROM1002に格納されていても良い。

【0116】コントロール装置1022はゲームコントローラ、操作パネルなどに相当するものであり、プレーヤがゲーム進行に応じて行う判断の結果を装置本体に入力するための装置である。

【0117】情報記憶媒体1006に格納されるプログラム、ROM1002に格納されるシステムプログラム（装置本体の初期化情報など）、コントロール装置1022によって入力される信号などに従って、CPU1000は装置全体の制御や各種データ処理を行う。RAM1004はこのCPU1000の作業領域などとして用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体1006やROM1002の所与の内容、或いはCPU1000の演算結果などが格納される。例えば、操作キャラクタ4やボール6等の位置情報は、このRAM1004に一時格納される。

【0118】更に、この種の装置には音生成IC1008と画像生成IC1010とが設けられていてゲーム音やゲーム画像の好適な出力が行えるようになっている。

音生成IC1008は情報記憶媒体1006やROM1002に記憶される情報に基づいて効果音やバックグラウンド音楽などのゲーム音を生成する集積回路であり、生成されたゲーム音はスピーカ1020によって出力される。また、画像生成IC1010は、RAM1004、ROM1002、情報記憶媒体1006などから送られる画像情報に基づいて表示装置1018に出力するための画素情報を生成する集積回路である。また、表示装置1018としては、CRTやLCD、TV、ヘッドマウントディスプレイ、プラズマディスプレイ、プロジェクター等でも良い。

【0119】また、通信装置1024はゲーム装置内部で利用される各種の情報を外部とやりとりするものであり、他のゲーム装置と接続されてゲームプログラムに応じた所与の情報を送受したり、通信回線を介してゲームプログラムなどの情報を送受することなどに利用される。

【0120】そして、図2～図13を参照して説明した種々の処理は、ゲームプログラム402、キャラクタ配置プログラム408、仮想カメラ制御プログラム402及びゲームデータ404等を格納した情報記憶媒体1006と、該プログラムに従って動作するCPU1000、画像生成IC1010、音生成IC1008などによって実現される。なお画像生成IC1010などで行われる処理は、CPU1000あるいは汎用のDSPなどによりソフトウェア的に行うこととしてもよい。

【0121】本発明を業務用のゲーム装置に適用した場合、装置に内蔵されるシステム基板に、CPU、画像生成IC、音生成IC等が実装されている。そして、図11における情報記憶媒体400に格納されているゲームプログラム402、キャラクタ配置プログラム408及び仮想カメラ制御プログラム406等の情報は、システム基板上の情報記憶媒体であるメモリに格納される。

【0122】図15に、ホスト装置1300と、このホスト装置1300と通信回線1302を介して接続される端末1304-1～1304-n（nは、2以上の整数値であって、n台の端末が接続されている。）を含むゲーム装置に本実施の形態を適用した場合の例を示す。

【0123】この場合、図11における情報記憶媒体400に格納されているゲームプログラム402、キャラクタ配置プログラム408、カメラ制御プログラム402及びゲームデータ404等の情報は、例えばホスト装置1300が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリなどの情報記憶媒体1306に格納されている。端末1304-1～1304-nが、CPU、画像生成IC、音生成ICを有し、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置1300からは、情報記憶媒体1306に格納されたプログラムやデータなどが通信回線1302を介

して端末1304-1～1304-nに配信される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置1300がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末1304-1～1304-nに伝送し、端末において出力することになる。

【0124】なお、本発明は、上記実施の形態例で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0125】本発明が適用されるゲームとしては、サッカーゲーム以外に、ラグビー、ホッケー、アメリカンフットボール、テニス、野球、バトミントン等のボール（パックやシャトルを含む）を用いたスポーツゲームにしても良い。

【0126】また、本発明が適用されるゲームは、ボールを用いたスポーツゲーム以外に、例えば、対戦型格闘スポーツゲームに適用できる。例えば、図16に、本発明を対戦型格闘スポーツゲームに適用した場合に生成される画像の例を示す。図16では、プレーヤが操作する操作キャラクタ40を操作して、他のプレーヤやコンピュータが制御する相手キャラクタ42と格闘して、格闘スポーツゲームを楽しむ。この場合、相手キャラクタ42がオブジェクト空間内に存する目標物となる。格闘スポーツゲームにおいても、プレーヤは、自身が操作する操作キャラクタ40の周囲の情報を詳しく把握できるようになる。

【0127】また本発明は、家庭用、業務用のゲーム装置のみならず、シミュレータ、多数のプレーヤが参加する大型アトラクション用のゲーム装置、パーソナルコンピュータ用のゲーム等に適用できる。

【0128】

【発明の効果】本発明によれば、基本的に仮想カメラの視線がキャラクタから表示物に向かうように固定されているが、その視線がキャラクタのみに向かうようになる。言い換えれば、仮想カメラの視線の向きがキャラクタ及びボールに向かうという制限があったが、仮想カメラの視線の向きがキャラクタのみに向かうように、制限が緩和され、広い範囲を見渡せ得るようになる。このため、プレーヤのゲームに対する没入度が損失しない。

【0129】また、仮想カメラの視線が目標物に向かっていることが解除されると、仮想カメラの視線の向きの変化は、キャラクタの位置の変化のみ依存する。したがって、仮想カメラの視線の向きが変化することによる、表示画面の移り変わりが激しくなることが抑えられる。そのため、プレーヤにとっては表示画面が見やすくなる。

【0130】また、プレーヤの操作に基づいて仮想カメラが移動することによって、仮想カメラの視野範囲が移動する。したがって、仮想カメラの限られた視野範囲であっても、視野範囲が移動することでプレーヤはオブジェクト空間内を見渡すことができる。つまり、スポーツゲームに対して好適な画像が表示される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を家庭用のゲーム装置に適用した場合の一例を示す図である。

【図2】本発明に係るゲーム装置におけるゲーム画面の一例を示す図面である。

【図3】本発明に係るゲーム装置において、画角の調節の原理を説明するための図面である。

【図4】本発明に係るゲーム装置において、仮想カメラの視線の向きを説明するための図面である。

【図5】本発明に係るゲーム装置において、仮想カメラの視線の向きを説明するための図面である。

【図6】本発明に係るゲーム装置において、仮想カメラの視線の向きを説明するための図面である。

【図7】本発明に係るゲーム装置において、表示される画面が移り変わった場合のゲーム画面の一例を示す図面である。

【図8】本発明に係るゲーム装置において、仮想カメラの動作を説明するための図面である。

【図9】本発明に係るゲーム装置において、仮想カメラの動作により表示される画面の移り変わりを説明するための図面である。

【図10】本発明に係るゲーム装置において、目標物が表示画面から外れるか否かの判定手法を説明するための図面である。

【図11】本発明に係るゲーム装置における機能ブロックの一例を示す図である。

【図12】本発明に係るゲーム装置における動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【図13】本発明に係るゲーム装置における動作の一例を説明するためのフローチャートである。

【図14】本実施の形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図15】ホスト装置と通信回線を介して接続されるゲーム端末に本実施の形態を適用した場合の一例を示す図である。

【図16】本発明を格闘対戦ゲームに適用した場合に、表示される画面の一例を示す図面である。

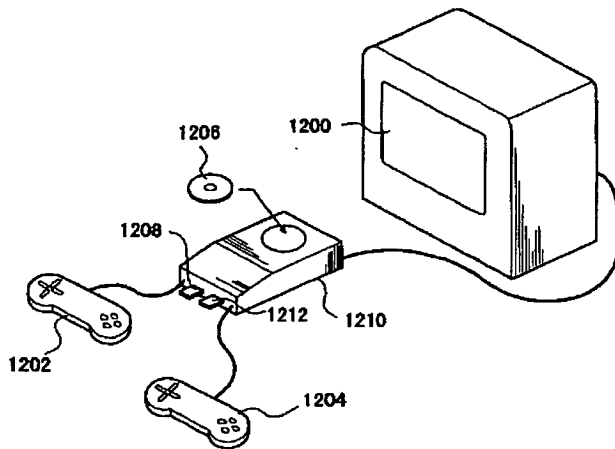
【符号の説明】

4	操作キャラクタ
6	ボール（目標物）
12	平面図
14	視野表示部
16	位置表示部
20	仮想カメラ
20a	視線
40	操作キャラクタ
42	相手キャラクタ
200	操作部
300	処理部
310	ゲーム演算部

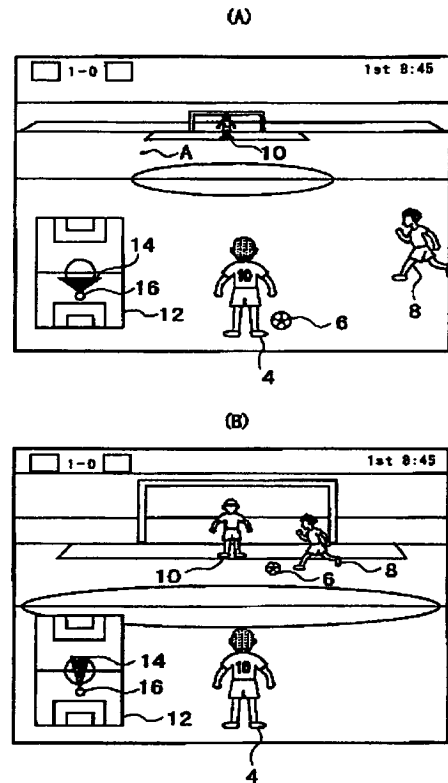
312 仮想カメラ制御部 (追従手段、解除手段、
移動手段、調節手段)
314 位置演算部
320 画像生成部
400 情報記憶媒体

402 ゲームプログラム
404 ゲームデータ
406 仮想カメラ制御プログラム (追従情報、解
除情報、移動情報、調節情報)
408 キャラクタ配置プログラム

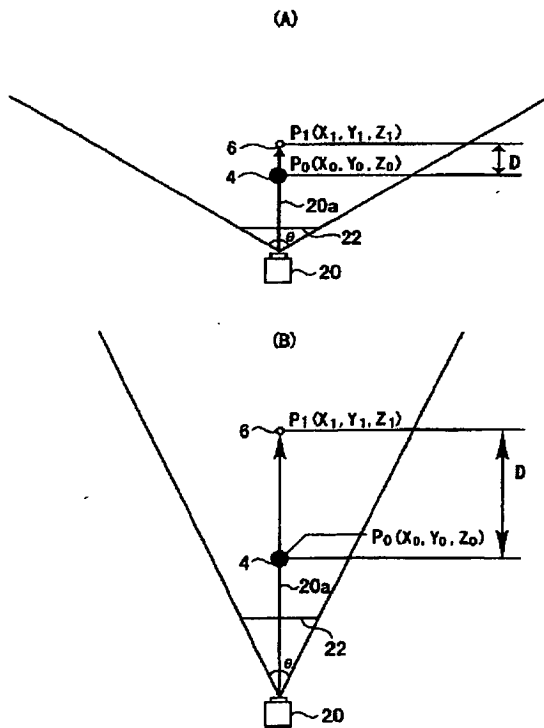
【図1】



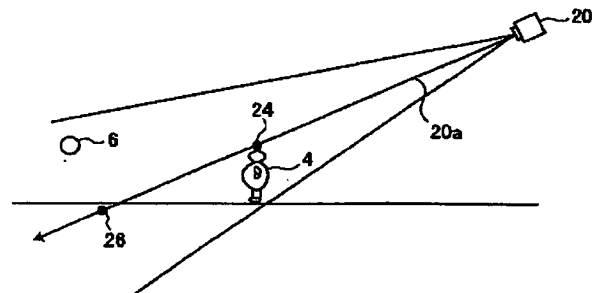
【図2】



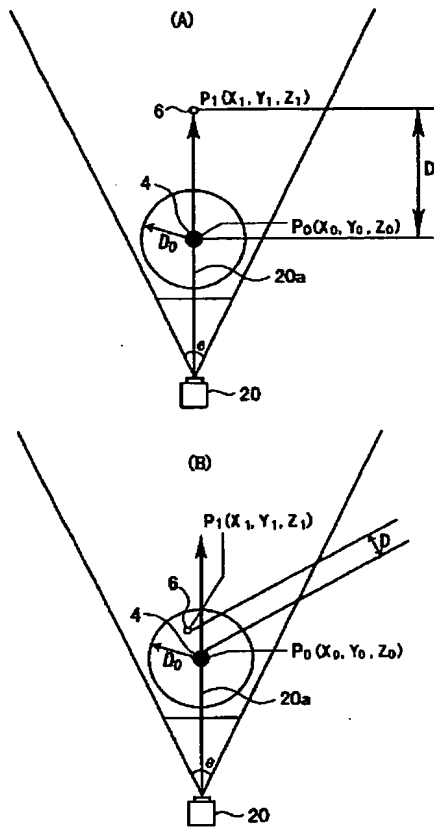
【図3】



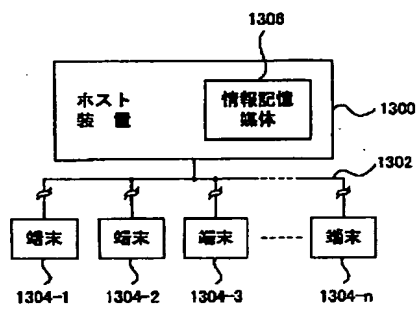
【図4】



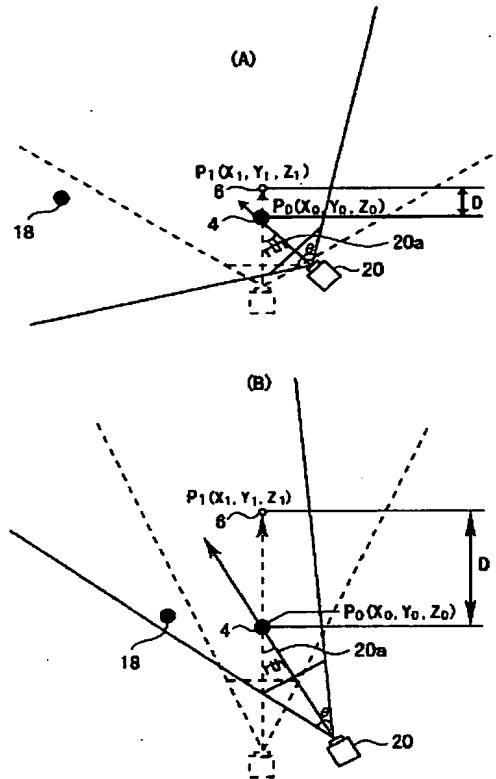
【図5】



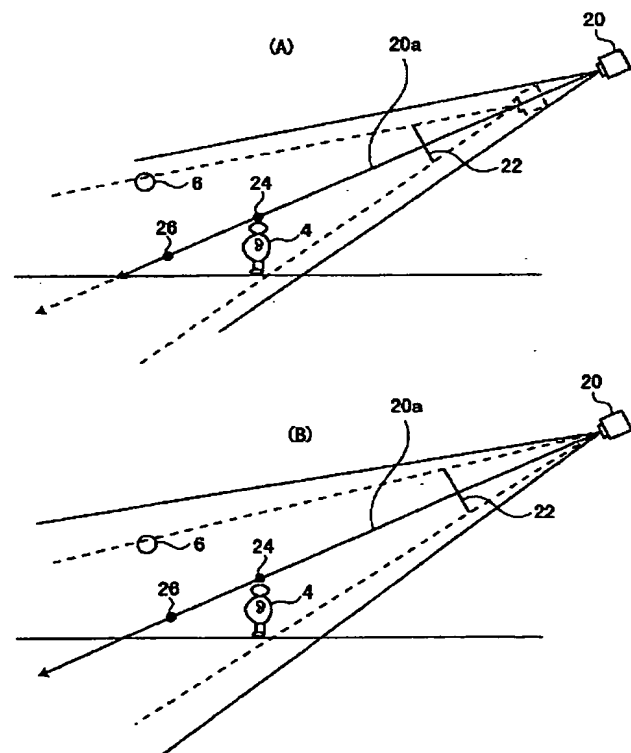
【図15】



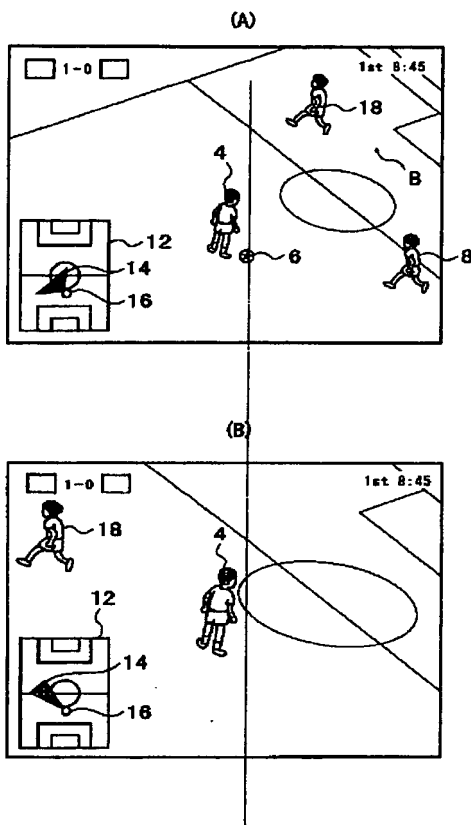
【図6】



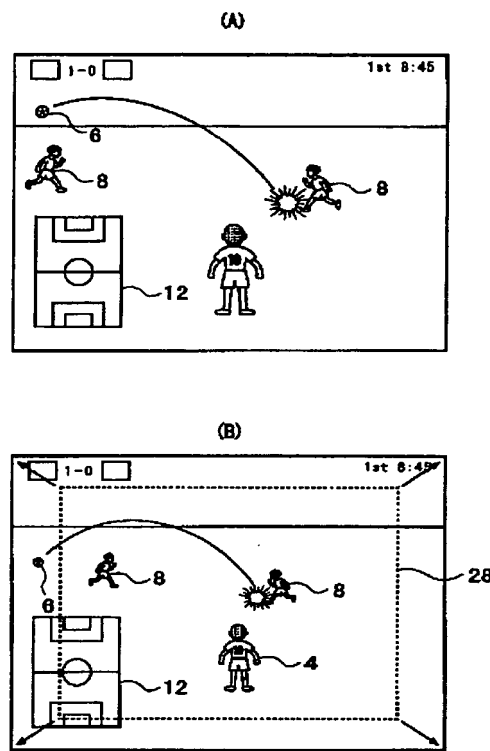
【図8】



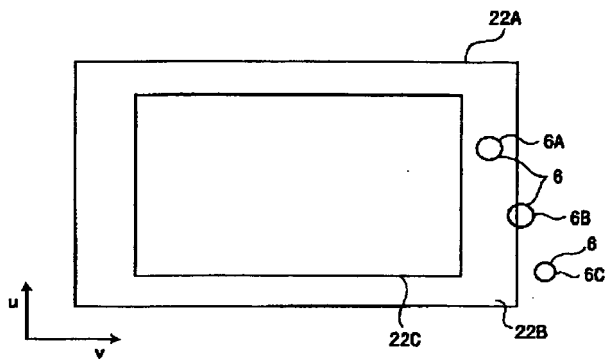
【図7】



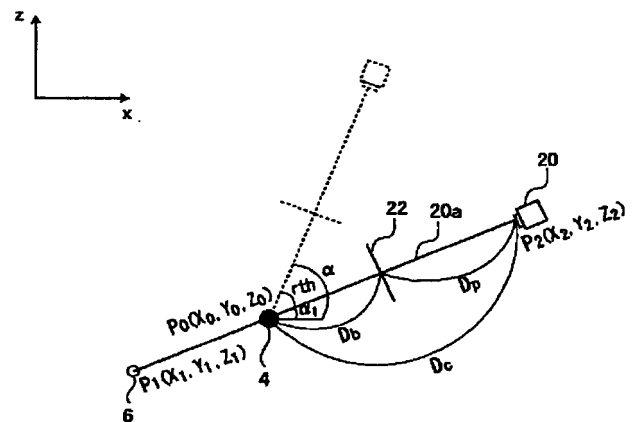
【図9】



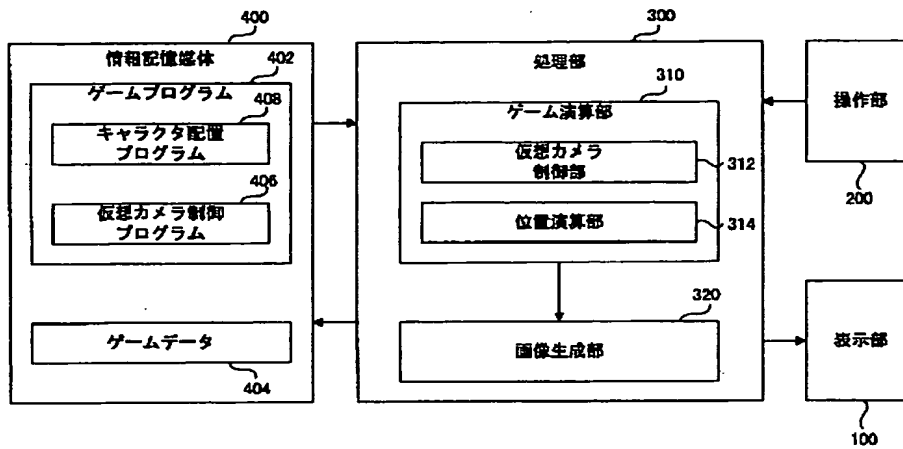
【図10】



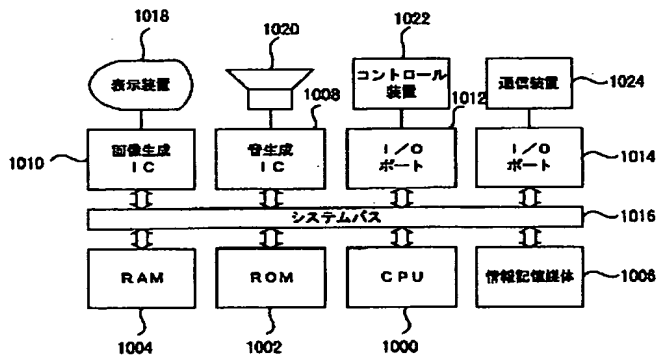
【図13】



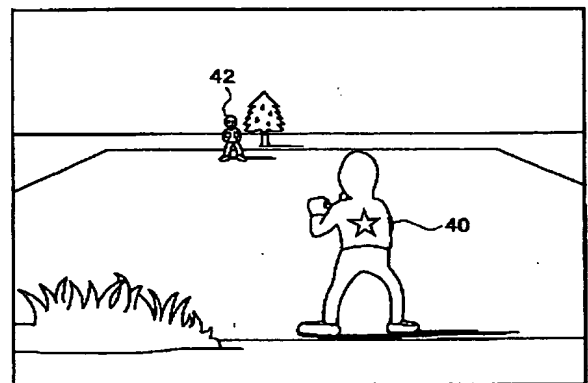
【図11】



【図14】



【図16】



【図12】

